

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-251470

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| G 0 6 F 17/30 | | | G 0 6 F 15/40 | 3 8 0 E |
| 12/00 | 5 3 7 | | 12/00 | 5 3 7 Z |
| | | | 15/40 | 3 8 0 A |
| | | | 15/401 | 3 4 0 A |

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 18 頁)

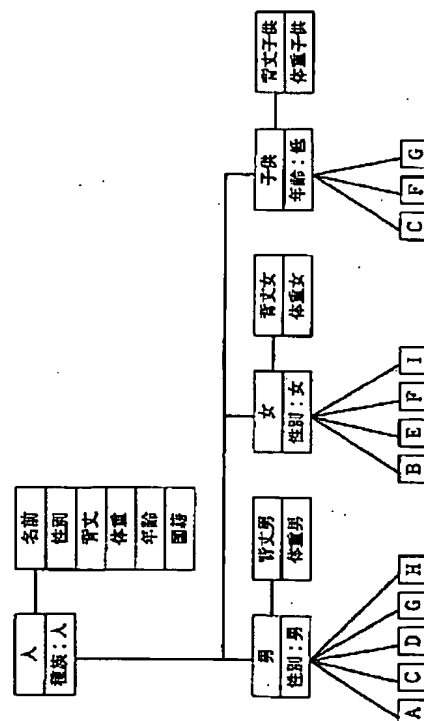
| | | | |
|-----------|-----------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平8-87616 | (71) 出願人 | 000002945 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 |
| (22) 出願日 | 平成8年(1996)3月14日 | (72) 発明者 | 熊本 浩 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 中嶋 宏 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 前川 浩二 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 飯塚 信市 |

(54) 【発明の名称】 データベース検索方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 オブジェクト指向データベースの使い勝手を向上させること。

【解決手段】 検索対象となる属性値を特定するための階層構造化されたクラス情報とデータベース本体となる実データとを分離し、両者間に更新可能なリンクを張るという手法を採用することにより、実データやクラスの登録、削除、変更等に柔軟に対応しつつも、オブジェクト思考型データベースシステムの利点である各クラスを跨がった検索を可能とした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書を少なくとも有するデータ辞書と、を有するデータベースであって、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力ステップと、前記検索条件入力ステップにより入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索ステップと、前記データ検索ステップにより抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力ステップと、前記データ記憶手段に新たに実データが新規登録、及び／又は、追加登録されたことに基づいて、既存のクラスに特有の属性で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新ステップと、を具備することを特徴とするデータベース検索方法。

【請求項 2】 多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書を少なくとも有するデータ辞書と、を有するデータベースであって、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力ステップと、前記検索条件入力ステップにより入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索ステップと、前記データ検索ステップにより抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力ステップと、前記データ辞書を構成するクラス辞書に新たにクラスが新規登録、及び／又は、追加登録されたことに基づいて、当該クラスに特有の属性で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新ステップと、を具備することを特徴とするデータベース検索方法。

【請求項 3】 多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するように

して階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書を少なくとも有するデータ辞書と、を有するデータベースであって、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力ステップと、前記検索条件入力ステップにより入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索ステップと、前記データ検索ステップにより抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力ステップと、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも 1 つの属性値を更新するための属性値更新操作ステップと、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも 1 つの属性値が更新されたことに基づいて、その属性値が更新された実データが直接に属するクラスの上位クラスに属する全クラスのそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新ステップと、を具備することを特徴とするデータベース検索方法。

【請求項 4】 多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスのファジイ属性を含む属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書と、前記クラス辞書のファジイ属性に関するメンバーシップ関数を含む情報により記述された定義を登録するためのファジイ辞書と、クラスと実データとの間のリンクの内でファジイ属性に関するリンクに関して当該実データの前記ファジイ属性に関する適合度を登録するためのファジイインデックスとを有するデータ辞書と、を有するデータベースであって、

ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力ステップと、前記検索条件入力ステップにより入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを検索条件で指定された属性に関するファジイインデックスによって適合度を基準に前記データ記憶手段から抽出するデータ検索ステップと、前記データ検索ステップにより抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力ステップと、を具備することを特徴とするデータベース検索方法。

【請求項5】 前記ファジイインデックスには、適合度の高いもから順に実データとのリンク関係が登録されていることを特徴とする請求項4に記載のデータベース検索方法。

【請求項6】 多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスのファジイ属性を含む属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書と、前記クラス辞書のファジイ属性に関するメンバーシップ関数を含む情報により記述された定義を登録するためのファジイ辞書と、クラスと実データとの間のリンクの内でファジイ属性に関するリンクに関して当該実データの前記ファジイ属性に関する適合度を登録するためのファジイインデックスとを有するデータ辞書と、を有するデータベースであって、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力ステップと、前記検索条件入力ステップにより入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを検索条件で指定された属性に関するファジイインデックスによって適合度を基準に前記データ記憶手段から抽出するデータ検索ステップと、前記データ検索ステップにより抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力ステップと、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも1つの属性値を更新するための属性値更新操作ステップと、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも1つの属性値が更新されたことに基づいて、その属性値が更新された実データが直接に属するクラスの上位クラスに属する全クラスのそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定し、併せて、そのクラスのファジイ属性についての当該実データの適合度を算出してファジイインデックスをも生成するデータ辞書更新ステップと、を具備することを特徴とするデータベース検索方法。

【請求項7】 指定された検索クラスに下位クラスが存在する場合に、検索条件に基づくデータ検索を、指定された検索クラスについて実行するか、或いは指定された検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎に実行するかを指定する実行クラス指定ステップを有し、前記データ検索ステップでは、前記実行クラス指定ステップにより指定された検索クラスについて実行するとの指定がなされた場合には、当該検索クラスを対象として

データ検索を行う一方、指定された検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎に実行するとの指定がなされた場合には、当該検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎にデータ検索を行うこと、を特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のデータベース検索方法。

【請求項8】 多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書を少なくとも有するデータ辞書と、

ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力手段と、前記検索条件入力手段により入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索手段と、

10 前記データ検索手段により抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力手段と、

前記データ記憶手段に実データを新規登録、及び／又は、追加登録するためのデータ登録操作手段と、前記データ記憶手段に新たに実データが新規登録、及び／又は、追加登録されたことに基づいて、既存のクラスに特有の属性で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新手段と、

30 を具備することを特徴とするデータベース検索装置。

【請求項9】 多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書を少なくとも有するデータ辞書と、

ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力手段と、前記検索条件入力手段により入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索手段と、

前記データ検索手段により抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力手段と、

前記データ辞書を構成するクラス辞書にクラスを新規登録、及び／又は、追加登録するためのクラス登録操作手段と、

50 前記データ辞書を構成するクラス辞書に新たにクラスが

新規登録、及び／又は、追加登録されたことに基づいて、当該クラスに特有の属性で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新手段と、
を具備することを特徴とするデータベース検索装置。

【請求項 10】 多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書を有するデータ辞書と、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力手段と、前記検索条件入力手段により入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索手段と、前記データ検索手段により抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力手段と、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも 1 つの属性値を更新するための属性値更新操作手段と、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも 1 つの属性値が更新されたことに基づいて、その属性値が更新された実データが直接に属するクラスの上位クラスに属する全クラスのそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新手段と、
を具備することを特徴とするデータベース検索装置。

【請求項 11】 多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスのファジイ属性を含む属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書と、前記クラス辞書のファジイ属性に関するメンバーシップ関数を含む情報により記述された定義を登録するためのファジイ辞書と、クラスと実データとの間のリンクの中でファジイ属性に関するリンクに関して当該実データの前記ファジイ属性に関する適合度を登録するためのファジイインデックスとを有するデータ辞書と、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力手段と、前記検索条件入力手段により入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを検索条件で指

定された属性に関するファジイインデックスによって適合度を基準に前記データ記憶手段から抽出するデータ検索手段と、
前記データ検索手段により抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力手段と、
を具備することを特徴とするデータベース検索装置。

【請求項 12】 前記ファジイインデックスには、適合度の高いもから順に実データとのリンク関係が登録されていることを特徴とする請求項 11 に記載のデータベース検索装置。

【請求項 13】 多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスのファジイ属性を含む属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書と、前記クラス辞書のファジイ属性に関するメンバーシップ関数を含む情報により記述された定義を登録するためのファジイ辞書と、クラスと実データとの間のリンクの中でファジイ属性に関するリンクに関して当該実データの前記ファジイ属性に関する適合度を登録するためのファジイインデックスとを有するデータ辞書と、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力手段と、前記検索条件入力手段により入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを検索条件で指定された属性に関するファジイインデックスによって適合度を基準に前記データ記憶手段から抽出するデータ検索手段と、
前記データ検索手段により抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力手段と、
前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも 1 つの属性値を更新するための属性値更新操作手段と、
前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも 1 つの属性値が更新されたことに基づいて、その属性値が更新された実データが直接に属するクラスの上位クラスに属する全クラスのそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定し、併せて、そのクラスのファジイ属性についての当該実データの適合度を算出してファジイインデックスをも生成するデータ辞書更新手段と、
を具備することを特徴とするデータベース検索装置。

【請求項 14】 指定された検索クラスに下位クラスが存在する場合に、検索条件に基づくデータ検索を、指定された検索クラスについて実行するか、或いは指定された検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎に実行するかを

指定する実行クラス指定手段を有し、
前記データ検索手段では、前記実行クラス指定手段により指定された検索クラスについて実行するとの指定がなされた場合には、当該検索クラスを対象としてデータ検索を行う一方、指定された検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎に実行するとの指定がなされた場合には、当該検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎にデータ検索を行うこと、を特徴とする請求項8乃至請求項13のいずれかに記載のデータベース検索装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、オブジェクト思考型データベースシステムに好適なデータベース検索方法及び装置に係り、特に、検索対象となる属性値を特定するための階層構造化されたクラス情報とデータベース本体となる実データとを分離し、両者間に更新可能なリンクを張るという手法を採用することにより、実データやクラスの登録、削除、変更等に柔軟に対応しつつも、オブジェクト思考型データベースシステムの利点である各クラスを跨がった検索を可能としたデータベース検索方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】多量のデータからユーザの要求を満たすデータを検索するためのデータベースとしては、リレーショナルデータベース（以下、RDBと言う）が従来より知られている。

【0003】このRDBにあつては、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録することから、データ構造の一覧性に優れ、データの登録、変更、削除等の作業が容易である利点を有する。反面、データ検索動作時にあつては、いずれの属性項目についても全件検索が行われることから、複数の属性項目に跨がったデータ検索を多量のデータに関して実行させようとする

と検索時間が多大となる欠点がある。
【0004】これに対して、最近では、複数の属性項目に跨がったデータ検索を短時間で実行できるデータベースとして、オブジェクト指向データベース（以下、OODBと言う）が発表されており、特に、OODBにファジイデータを持たせたファジイOODBとしては、大阪大学基礎工学部の馬場元秀氏他による論文『ファジイ・オブジェクト指向データベースからのファジイ検索について』（10th Fuzzy System Symposium (Osaka, June 1-4, 1994))が知られている。

【0005】このOODBにあつては、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスが用意されていることから、適当なクラス又はその下位クラス（サブクラス）を指定することによって検索範囲を最小に絞り込んでデータ検索を行うことができ、これにより比較的短時間で多量のデータからユーザの要求するデータを検索することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の論文に見られる如き従来のOODBにあつては、各クラスとそのクラスに属する実データとを物理的に関連付けて記憶させていたため、クラスに変更があつた場合におけるデータの整理が繁雑であり、さらにデータを登録する場合には各クラスに分けてから行う必要がある等の問題がある。

【0007】また、ファジイ属性を使用してデータ検索ができる利点を有する反面、データ（インスタンス）が大量になった場合は、そのクラスに属する全てのデータに関して適合度演算を実行することから、検索に長時間を要する問題がある。

【0008】さらに、クラス（子供）等のように、実データの属性（年齢）を所定のメンバシップ関数に照らして特定されるクラスの場合、実データの属性（年齢）の更新と共に当該クラスとそれに属する実データとの関係が変動してしまい、その都度データの再登録が必要となるという問題点がある。

【0009】この発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、この種のオブジェクト指向型のデータベースにおける使い勝手を向上することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】この出願の請求項1の発明は、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係を登録するためのクラス辞書を少なくとも有するデータ辞書と、を有するデータベースであつて、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力ステップと、前記検索条件入力ステップにより入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶ステップから抽出するデータ検索ステップと、前記データ検索ステップにより抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力ステップと、前記データ記憶手段に新たに実データが新規登録、及び／又は、追加登録されたことに基づいて、既存のクラスに特有の属性で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新ステップと、を具備することを特徴とするデータベース検索方法にある。

【0011】ここで、『複数の属性項目欄に対応する表形式で』とは、いわゆる在来のリレーショナルデータベースに採用されている表形式のデータ意味している。

【0012】また、『上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラス』とは、いわゆるオブジェクト指向型のデータベースに採用されている階層構造化されクラス群のことを意味している。ここで、『クラス』とは、オブジェクト志向型データベースシステムで用いられる概念であり、オブジェクトと言う実体についてのひな形（又はテンプレート）である。ここで、オブジェクトとは、データ（属性）と手続き（メソッド）とを一つにまとめてカプセル化して、データを外部から隠蔽したものである。

【0013】また、『クラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係』とは、当該クラスに属する実データがデータ記憶手段に登録された実データのどれに相当するかを示すものであり、具体的には、これらの関係はクラスとそれに属する実データとの間に更新可能なリンクを張ることにより設定される。

【0014】なお、以下の請求項中において、『クラス辞書』とはクラスの定義を複数格納した辞書である。また『データ辞書』とはいわゆるオブジェクト指向型データベースに言うクラスに分類されたデータ構造を格納する辞書のことであり、後述する発明の実施の形態の項では、クラス辞書とファジイ辞書と、ファジイインデックスとから構成されている。

【0015】そして、この請求項1に記載の発明によれば、データ構造それ自体としては在来のリレーショナルデータベースと同様な構造のものが採用されているため、データの一覧性に優れ、データの登録、変更、削除などが容易である一方、データ検索それ自体はオブジェクト指向型データベースのクラス名を使用して行われるため、複数の属性項目に跨ったデータ検索も短時間で行うことができ、さらに、クラスと実データとは物理的に分離され、両者間は張り替え可能なリンクにより関連づけられており、しかもデータの新規登録あるいは追加登録が行われれば、自動的にリンクの張り替えが自動的に行われるため、データの新規登録や追加登録がされてもその都度データ整理等の必要がない。

【0016】この出願の請求項2に記載の発明は、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係を登録するためのクラス辞書を少なくとも有するデータ辞書と、を有するデータベースであって、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力ステップと、前記検索条件入力ステップにより入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索ステップ

と、前記データ検索ステップにより抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力ステップと、前記データ辞書を構成するクラス辞書に新たにクラスが新規登録、及び／又は、追加登録されたことに基づいて、当該クラスに特有の属性で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新ステップと、を具備することを特徴とするデータベース検索方法にある。

10 【0017】そして、この請求項2に記載の発明によれば、データ構造それ自体としては在来のリレーショナルデータベースと同様な構造のものが採用されているため、データの一覧性に優れ、データの登録、変更、削除などが容易である一方、データ検索それ自体はオブジェクト指向型データベースのクラス名を使用して行われるため、複数の属性項目に跨ったデータ検索も短時間で行うことができ、さらに、クラスと実データとは物理的に分離され、両者間は張り替え可能なリンクにより関連づけられており、しかもクラスの新規登録あるいは追加登録が行われれば、自動的にリンクの張り替えが自動的に行われるため、クラスの新規登録や追加登録がされてもその都度データ整理等の必要がない。

20 【0018】この出願の請求項3に記載の発明は、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係を登録するためのクラス辞書を少なくとも有するデータ辞書と、を有するデータベースであって、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力ステップと、前記検索条件入力ステップにより入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索ステップと、前記データ検索ステップにより抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力ステップと、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも1つの属性値を更新するための属性値更新操作ステップと、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも1つの属性値が更新されたことに基づいて、その属性値が更新された実データが直接に属するクラスの上位クラスに属する全クラスのそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新ステップと、を具備することを特徴とするデータベース検索方法にある。

50 【0019】そして、この請求項3に記載の発明によれば

ば、クラス（子供）等のように、実データの属性（年齢）を所定のメンバシップ関数に照らして属否判定されるクラスの場合、実データの属性（年齢）の更新と共に当該クラスとそれに属する実データとの関係が変動することがあるが、そのような場合には、クラス（子供）の1つ上位のクラス（人）に属する全クラス（例えば、男、女、子供等）のそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係が設定されることとなり、必要最小限の時間にてリンクの張り直しを行うことができる。

【0020】この出願の請求項4に記載の発明は、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスのプロパティ属性を含む属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係を登録するためのクラス辞書と、前記クラス辞書のプロパティ属性に関するメンバシップ関数を含む情報により記述された定義を登録するためのプロパティ辞書と、クラスと実データとの間のリンクの中でプロパティ属性に関するリンクに関して当該実データの前記プロパティ属性に関する適合度を登録するためのプロパティインデックスとを有するデータ辞書と、を有するデータベースであって、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力ステップと、前記検索条件入力ステップにより入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを検索条件で指定された属性に関するプロパティインデックスによって適合度を基準に前記データ記憶手段から抽出するデータ検索ステップと、前記データ検索ステップにより抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力ステップと、を具備することを特徴とするデータベース検索方法にある。

【0021】ここで、『プロパティ属性』とは、メンバシップ関数等を用いて定義される属性である。

【0022】また、『プロパティ辞書』とは、プロパティ属性を有するプロパティ概念の定義情報を、プロパティ概念毎に区分して格納した辞書である。後述する発明の実施の形態の項においては、メンバシップ関数やプロパティ数や数値あるいは文字列が定義の対象になっている。

【0023】また、『プロパティインデックス』とは、クラスの中のプロパティ属性についての実データとのリンクであって、リンク先の各実データ毎にそのプロパティ属性についての実データの有する適合度が対応して格納されるものである。

【0024】そして、この請求項4に記載の発明によれば、

ば、検索条件で指定されるクラスに属する実データについて、プロパティインデックスに記憶された適合度を基準に検索するので、検索時に適合度の算出が不要であり、高速な検索が可能となる。

【0025】この出願の請求項5に記載の発明は、前記請求項4に記載の発明において、前記プロパティインデックスには、適合度の高いもから順に実データとのリンク関係が登録されていることを特徴とするデータベース検索方法にある。

10 【0026】そして、この請求項5に記載の発明によれば、検索後に適合度の大きい順に検索結果をソートする手間が省ける。

【0027】この出願の請求項6に記載の発明は、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスのプロパティ属性を含む属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係を登録するためのクラス辞書と、前記クラス辞書のプロパティ属性に関するメンバシップ関数を含む情報により記述された定義を登録するためのプロパティ辞書と、クラスと実データとの間のリンクの中でプロパティ属性に関するリンクに関して当該実データの前記プロパティ属性に関する適合度を登録するためのプロパティインデックスとを有するデータ辞書と、を有するデータベースであって、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力ステップと、前記検索条件入力ステップにより入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを検索条件で指定された属性に関するプロパティインデックスによって適合度を基準に前記データ記憶手段から抽出するデータ検索ステップと、前記データ検索ステップにより抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力ステップと、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも1つの属性値を更新するための属性値更新操作ステップと、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも1つの属性値が更新されたことに基づいて、その属性値が更新された実データが直接に属するクラスの上位クラスに属する全クラスのそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定し、併せて、そのクラスのプロパティ属性についての当該実データの適合度を算出してプロパティインデックスをも生成するデータ辞書更新ステップと、を具備することを特徴とするデータベース検索方法にある。

40 【0028】そして、この請求項6に記載の発明によれば、実データの属性値が更新されても、そのプロパティ

ンデックスが自動的に生成されるので、検索時の適合度計算が不要となり、高速検索が可能となる。

【0029】この出願の請求項7に記載の発明は、前記請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の発明において、指定された検索クラスに下位クラスが存在する場合には、検索条件に基づくデータ検索を、指定された検索クラスについて実行するか、或いは指定された検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎に実行するかを指定する実行クラス指定ステップを有し、前記データ検索ステップでは、実行クラス指定ステップにより指定された検索クラスについて実行するとの指定がなされた場合には、当該検索クラスを対象としてデータ検索を行う一方、指定された検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎に実行するとの指定がなされた場合には、当該検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎にデータ検索を行うこと、を特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のデータベース検索方法にある。

【0030】そして、この請求項7に記載の発明によれば、検索条件が例えば『背の高い人』等のように、クラス（人）の中で背の高い者、クラス（男性）の中で背の高い者、クラス（女性）の中で背の高い者、クラス（子供）の中で背の高い者等のように、様々な解釈が成り立つ状況依存性の高い検索条件の場合には、実行クラスの指定をクラス（人）とするか、あるいはその下位クラスであるクラス（男性、女性、子供）にするかを選択することにより、その場の状況依存性に適した検索結果を得ることが可能となる。

【0031】この出願の請求項8に記載の発明は、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書を少なくとも有するデータ辞書と、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力手段と、前記検索条件入力手段により入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索手段と、前記データ検索手段により抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力手段と、前記データ記憶手段に実データを新規登録、及び／又は、追加登録するためのデータ登録操作手段と、前記データ記憶手段に新たに実データが新規登録、及び／又は、追加登録されたことに基づいて、既存のクラスに特有の属性で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新手段と、を具備することを特徴とするデータベース検

索装置にある。

【0032】そして、この請求項8に記載の発明によれば、データ構造それ自体としては在来のリレーショナルデータベースと同様な構造のものが採用されているため、データの一覧性に優れ、データの登録、変更、削除などが容易である一方、データ検索それ自体はオブジェクト指向型データベースのクラス名を使用して行われるため、複数の属性項目に跨ったデータ検索も短時間で行うことができ、さらに、クラスと実データとは物理的に分離され、両者間は張り替え可能なリンクにより関連づけられており、しかもデータの新規登録あるいは追加登録が行われれば、自動的にリンクの張り替えが自動的に行われるため、データの新規登録や追加登録がされてもその都度データ整理等の必要がない。

【0033】この出願の請求項9に記載の発明は、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書を少なくとも有するデータ辞書と、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力手段と、前記検索条件入力手段により入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索手段と、前記データ検索手段により抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力手段と、前記データ辞書を構成するクラス辞書にクラスを新規登録、及び／又は、追加登録するためのクラス登録操作手段と、前記データ辞書を構成するクラス辞書に新たにクラスが新規登録、及び／又は、追加登録されたことに基づいて、当該クラスに特有の属性で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新手段と、を具備することを特徴とするデータベース検索装置にある。

【0034】そして、この請求項9に記載の発明によれば、データ構造それ自体としては在来のリレーショナルデータベースと同様な構造のものが採用されているため、データの一覧性に優れ、データの登録、変更、削除などが容易である一方、データ検索それ自体はオブジェクト指向型データベースのクラス名を使用して行われるため、複数の属性項目に跨ったデータ検索も短時間で行うことができ、さらに、クラスと実データとは物理的に分離され、両者間は張り替え可能なリンクにより関連づけられており、しかもクラスの新規登録あるいは追加登録が行われれば、自動的にリンクの張り替えが自動的に行われるため、クラスの新規登録や追加登録がされても

その都度データ整理等の必要がない。

【0035】この出願の請求項10に記載の発明は、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とを登録するためのクラス辞書を有するデータ辞書と、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力手段と、前記検索条件入力手段により入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを前記データ記憶手段から抽出するデータ検索手段と、前記データ検索手段により抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力手段と、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも1つの属性値を更新するための属性値更新操作手段と、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも1つの属性値が更新されたことに基づいて、その属性値が更新された実データが直接に属するクラスの上位クラスに属する全クラスのそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定するデータ辞書更新手段と、を具備することを特徴とするデータベース検索装置にある。

【0036】そして、この請求項10に記載の発明によれば、クラス（子供）等のように、実データの属性（年齢）を所定のメンバシップ関数に照らして属否判定されるクラスの場合、実データの属性（年齢）の更新と共に当該クラスとそれに属する実データとの関係が変動することがあるが、そのような場合には、クラス（子供）の1つ上位のクラス（人）に属する全クラス（例えば、男、女、子供等）のそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係が設定されることとなり、必要最小限の時間にてリンクの張り直しを行うことができる。

【0037】この出願の請求項11に記載の発明は、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスと、それぞれのクラスに属する実データとのリンク関係を登録するためのクラス辞書と、前記クラス辞書のファジイ属性に関するメンバシップ関数を含む情報により記述された定義を登録するためのファジイ辞書と、クラスと実

データとの間のリンクの内でファジイ属性に関するリンクに関して当該実データの前記ファジイ属性に関する適合度を登録するためのファジイインデックスとを有するデータ辞書と、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力手段と、前記検索条件入力手段により入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを検索条件で指定された属性に関するファジイインデックスによって適合度を基準に前記データ記憶手段から抽出するデータ検索手段と、前記データ検索手段により抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力手段と、を具備することを特徴とするデータベース検索装置にある。

【0038】そして、この請求項11に記載の発明によれば、検索条件で指定されるクラスに属する実データについて、ファジイインデックスに記憶された適合度を基準に検索するので、検索時に適合度の算出が不要であり、高速なデータ検索が可能となる。

【0039】この出願の請求項12に記載の発明は、前記請求項11に記載の発明において、前記ファジイインデックスには、適合度の高いもから順に実データとのリンク関係が登録されていることを特徴とするデータベース検索装置にある。

【0040】そして、この請求項12に記載の発明によれば、検索後に適合度の大きい順に検索結果をソートする手間が省ける。

【0041】この出願の請求項13に記載の発明は、多数の実データを複数の属性項目欄に対応する表形式で登録するためのデータ記憶手段と、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスのファジイ属性を含む属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係を登録するためのクラス辞書と、前記クラス辞書のファジイ属性に関するメンバシップ関数を含む情報により記述された定義を登録するためのファジイ辞書と、クラスと実データとの間のリンクの内でファジイ属性に関するリンクに関して当該実データの前記ファジイ属性に関する適合度を登録するためのファジイインデックスとを有するデータ辞書と、ユーザの要求を満たす検索条件を該当する検索クラス名を指定して入力するための検索条件入力手段と、前記検索条件入力手段により入力された検索クラス名に基づいて前記データ辞書を参照することにより、該当するクラスとリンク関係を有する実データを検索条件で指定された属性に関するファジイインデックスによって適合度を基準に前記データ記憶手段から抽出するデータ検索手段と、前記データ検索手段により抽出された実データを検索結果として出力する検索結果出力手段と、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なく

とも1つの属性値を更新するための属性値更新操作手段と、前記データ記憶手段に登録されたデータの少なくとも1つの属性値が更新されたことに基づいて、その属性値が更新された実データが直接に属するクラスの上位クラスに属する全クラスのそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定し、併せて、そのクラスのファジイ属性についての当該実データの適合度を算出してファジイインデックスをも生成するデータ辞書更新手段と、を具備することを特徴とするデータベース検索装置にある。

【0042】そして、この請求項13に記載の発明によれば、実データの属性値が更新されても、そのファジイインデックスが自動的に生成されるので、検索時の適合度計算が不要となり、高速検索が可能となる。

【0043】この出願の請求項14に記載の発明は、前記請求項8乃至請求項13に記載の発明において、指定された検索クラスに下位クラスが存在する場合に、検索条件に基づくデータ検索を、指定された検索クラスについて実行するか、或いは指定された検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎に実行するかを指定する実行クラス指定手段を有し、前記データ検索手段では、前記実行クラス指定手段により指定された検索クラスについて実行するとの指定がなされた場合には、当該検索クラスを対象としてデータ検索を行う一方、指定された検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎に実行するとの指定がなされた場合には、当該検索クラスの下位クラスのそれぞれ毎にデータ検索を行うこと、を特徴とするデータベース検索装置にある。

【0044】そして、この請求項14に記載の発明によれば、検索条件が例えば『背の高い人』等のように、クラス（人）の中で背の高い者、クラス（男性）の中で背の高い者、クラス（女性）の中で背の高い者、クラス（子供）の中で背の高い者等のように、様々な解釈が成り立つ状況依存性の高い検索条件の場合には、実行クラスの指定をクラス（人）とするか、あるいはその下位クラスであるクラス（男性、女性、子供）にするかを選択することにより、その場の状況依存性に適した検索結果を得ることが可能となる。

【0045】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の好適な実施の形態を添付図面に従って詳細に説明する。本発明にかかるデータベース検索方法及び装置が適用されたデータベースシステムの概念的な構成図を図1に示す。

【0046】同図に示されるように、このデータベースシステムは、検索条件入力装置1と、データ記憶装置2と、データ辞書3と、データ検索装置4と、検索結果出力装置5とから構成されている。

【0047】検索条件入力装置1はユーザの要求を満た

す検索条件を入力するためのものであり、周知のように、ハードウェア的にはキーボードやマウス等の入力操作器から構成されており、またソフトウェア的には各種のグラフィカルインターフェースソフト等から構成されている。特に、この検索条件入力装置にあっては、検索条件を後述するクラス名を指定することにより入力可能になされている。

【0048】データ記憶装置2は実データをいわゆるリレーショナルデータベースと同様にして記憶するものであり、このデータ記憶装置2には多数の実データが複数の属性項目欄に対応する表形式で記憶される。このデータ記憶装置2内に記憶されたデータ構造の一例を図2に示す。同図に示されるように、データ記憶装置2内には、この例では9個のレコードが記憶されており、各レコードは8個の属性（名前、種族、性別、背丈、体重、年齢、国籍、名字）のそれぞれに対応する属性値として記憶されている。

【0049】データ辞書3はいわゆるオブジェクト指向型データベースに言うクラスに分類されたデータ構造を格納するものであり、具体的には、後述するように、クラス辞書31と、ファジイ辞書32と、ファジイインデックス33とから構成されている。

【0050】クラス辞書31には、上位クラスの属性を下位クラスの属性が継承するようにして階層構造化された複数のクラスのそれぞれのクラス名と、それぞれのクラスの属性定義と、それぞれのクラスとそのクラスに属する実データとのリンク関係とが記憶されている。すなわち、下位のクラスは上位のクラスの属性を継承することができるので、下位クラスでは属性を定義しなくてもよく、その分だけ辞書データが少なく済むことになる。また、クラス毎に属性の定義を持たせることができるので、状況に合わせたクラス分けを行うことで、状況依存性を解消できるように配慮されている。さらに、各クラスからはそのクラスに属する実データに更新可能なリンクが張られており、そのため、クラスを指定することにより、そのクラスに係するデータだけからデータ検索を行うことができるので、全件検索にならずに検索速度が速くなるのである。

【0051】クラス辞書31の一例を図4に示す。同図において、最上位のクラス（クラス名＝人）はキー属性（種族＝人）に関するクラスであり、このクラス（クラス名＝人）には、このクラスに独自のものとして複数の属性（名前、性別、背丈、体重、年齢、国籍）が定義されている。そして、クラス（クラス名＝人）からは、図中直線にて結んではないが、そのクラスに属する実データ（A～I）に対してリンクが更新可能に張られている。ここで、『そのクラスに属する実データ』とは、キー属性が適合する実データの意味である。

【0052】一方、クラス（クラス名＝人）には、その下位クラスとして3個のサブクラスである男（クラス

名：男、キー属性：性別＝男）、女（クラス名：女、キー属性：性別＝女）、子供（クラス名：子供、キー属性：年齢＝低）が定義されている。さらに、サブクラス男（クラス名：男、キー属性：性別＝男）には独自の属性として背丈男及び体重男が、サブクラス女（クラス名：女、キー属性：性別＝女）には独自の属性として背丈女及び体重女が、サブクラス子供（クラス名：子供、キー属性：年齢＝低）には独自の属性として背丈子供及び体重子供がそれぞれ定義されている。

【0053】ここで、『背丈男』とは、図2に示される実データの属性（背丈）に関する属性値列の中で、男性にのみ属する属性値列の意味であり、『体重男』とは、図2に示される実データの属性（体重）に関する属性値列の中で、男性にのみ属する属性値列の意味である。また、『背丈女』とは、図2に示される実データの属性（背丈）に関する属性値列の中で、女性にのみ属する属性値列の意味であり、『体重女』とは、図2に示される実データの属性（体重）に関する属性値列の中で、女性にのみ属する属性値列の意味である。また、『背丈子供』とは、図2に示される実データの属性（背丈）に関する属性値列の中で、子供にのみ属する属性値列の意味であり、『体重子供』とは、図2に示される実データの属性（体重）に関する属性値列の中で、子供にのみ属する属性値列の意味である。また、『背丈夫』とは、図2に示される実データの属性（背丈）に関する属性値列の中で、夫にのみ属する属性値列の意味であり、同様にして、『背丈妻』とは、図2に示される実データの属性（背丈）に関する属性値列の中で、妻にのみ属する属性値列の意味である。

【0054】なお、このような属性（『背丈男』、『体重男』、『背丈女』、『体重女』、『背丈子供』、『体重子供』、『背丈夫』、『背丈妻』）を各サブクラス（男、女、子供）に定義するのは、後に詳細に説明するように、例えば『背の高い人』と言った状況依存性の高い検索条件が与えられた場合に、その時点の状況に応じて最適な検索範囲を設定可能とするためである。

【0055】各サブクラス（男、女、子供）からは、そのクラスに属する実データに対して更新可能なリンクが張られている。すなわち、サブクラス男（クラス名：男、キー属性：性別＝男）からは実データであるA、C、D、G、Hに対してリンクが張られ、サブクラス女（クラス名：女、キー属性：性別＝女）からは実データであるB、E、F、Gに対してリンクが張られ、サブクラス子供（クラス名：子供、キー属性：年齢＝低）からは実データであるC、F、Gに対してリンクが張られている。

【0056】ファジイ辞書32には、各クラスにて定義されている属性で定義されたファジイデータが格納されており、クラス辞書31とファジイ辞書32との間にも更新可能なリンクが張られている。ファジイ辞書には、

メンバーシップ関数（以下、MFと言う）、ファジイ数、数値、あるいは文字列が定義される。すなわち、クラス辞書31にて定義された属性がMF（ラベル）である場合にはファジイ辞書32内のMF定義との間にリンクが張られ、クラス辞書31にて定義された属性がファジイ数である場合にはファジイ辞書32内のファジイ数との間にリンクが張られ、クラス辞書31にて定義された属性が数値情報である場合にはファジイ辞書32内のファジイ数定義との間にリンクが張られ、クラス辞書31にて定義された属性が数値情報である場合にはファジイ辞書32内の数値情報の有無（“1”又は“0”）にリンクが張られ、クラス辞書31にて定義された属性が文字情報である場合にはファジイ辞書32内の文字情報の有無（“1”又は“0”）にリンクが張られることとなる。

【0057】ファジイ辞書32の一例を図5に示す。この例では、クラス辞書31にて定義された背丈（属性：背丈）は、MF、ファジイ数、数値を扱えるようになっており、そのため、クラス辞書31内の属性：背丈はファジイ辞書32内のMF及びファジイ数定義との間にリンクが張られ、また数値情報の有無には“1”が格納されている。そして、後述する検索時には、検索条件にて設定されている値がMF、ファジイ数、あるいは数値であるかが判断され、その結果に応じてこのファジイ辞書の定義が参照される。

【0058】ファジイインデックス33には、クラスと実データとの間のリンクの中でファジイ属性に関するリンクに関して当該実データの前記ファジイ属性に関する適合度が格納される。

【0059】ファジイインデックスの一例を図6

(a)、(b)に示す。同図に示されるものは、クラス辞書にて指定された属性：背丈男とリンクを張られたファジイインデックスである。今仮に、ファジイ辞書の背丈男に関するMF定義が同図(a)に示されるものであれば、同図(b)に示されるように、背丈男のラベル（高い）に適合する実データは、A（適合度：1.0）、C（適合度：0.1）、D（適合度：0.7）、H（適合度：1.0）となり、それぞれのデータとの間にリンクが張られている。このように、ファジイインデックス内には予め演算により求められた適合度が記憶されているため、この適合度を参照することにより、クラス辞書にて指定されたファジイ属性にかかるデータをその都度適合度演算を行うことなく迅速に検索することができる。加えて、この適合度は高いものから順にソートされているため、検索されるデータも適合度の高いものから順にソートされて出力されることとなり、検索後にデータを並べ替える手間も不要となる。

【0060】以上説明したように、本発明にあっては、検索対象となる属性値を特定するための階層構造化されたクラス情報とデータベース本体となる実データとを分

10

20

30

40

50

離し、両者間に更新可能なリンクを張ると言う手法を採用することにより、実データやクラスの登録、削除、変更等に柔軟に対応しつつも、オブジェクト思考型データベースシステムの利点である各クラスを跨がった検索を可能としている。

【0061】そして、データ記憶装置2に新たに実データが新規登録、及び／又は、追加登録された場合には、既存若しくは新規のクラスに特有の属性で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係が自動的に設定若しくは再設定されるように構成されている。また、データ辞書3を構成するクラス辞書31に新たにクラスが新規登録、及び／又は、追加登録された場合には、当該クラスに特有の属性で前記データ記憶装置2に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係が設定若しくは再設定されるように構成されている。また、後に詳細に説明するように、データ記憶装置2に登録されたデータの少なくとも1つの属性値が更新された場合には、その属性値が更新された実データが直接に属するクラスの上位クラスに属する全クラスのそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶手段に登録された実データに対して全件検索が実行され、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係が自動的に設定され、併せて、そのクラスのマージ属性についての当該実データの適合度が算出されてマージインデックスをも自動的に生成される。

【0062】データ検索装置4は検索条件に合致したデータをデータ記憶装置2から検索して抽出するものであり、具体的には、図3に示されるように、クラス辞書検索装置41と、実データ検索装置42と、クラス生成装置43とを主体として構成されている。

【0063】クラス辞書検索装置41は検索条件入力装置1にて入力された検索条件に適合したクラスをクラス辞書31から検索するものである。この検索により適合するクラスが存在しない場合には、その時点で検索を終了するか、あるいは新たにサブクラスを生成する動作への移行が行われる。

【0064】実データ検索装置42はクラス辞書検索装置41にて検索されたクラスに適合するデータをデータ記憶装置2から検索して抽出するものであり、もしも検索条件にマージ属性が含まれており、しかもそれにマージインデックスが張られている場合には、該当するマージインデックスを参照してデータ検索が行われることとなる。

【0065】クラス生成装置43は検索条件に適合するクラスが存在しなかった場合に、そのようなクラスを新たに生成するものである。ここで、サブクラスの生成は、そのクラスのキーとなる属性とそのクラスに関する

属性を定義することにより行われる。生成されたクラスとそのクラスに属する実データとのリンクは、このサブクラス生成時点で張ってもよいし、最初のデータ検索時に張ってもよい。リンクを張る場合には、キーとなる属性に適合するデータを全件検索し、抽出されたデータとの間にリンクを張ることとなる。なお、後述するように、生成されたクラスがサブクラスのさらにサブクラスであるような場合には、その親のクラスに属する実データのみを検索すれば足り、必ずしも全件検索は不要である。

【0066】このようにして新たに生成されたクラスの定義を格納する領域としては、共有のクラス辞書としてもよいが、共有のクラス辞書とは独立したユーザ独自のクラス辞書とすることもできる。そして、共有のクラス辞書に登録した場合には、任意のデータベース使用者が利用できるが、ユーザ独自のクラス辞書に登録した場合には、登録したユーザのみにしか使用できないものとするのが好ましい。

【0067】検索結果出力装置5は検索されて抽出された実データを検索結果として出力するものであり、この出力はCRT等の画像表示装置に表示され、あるいはプリンタからハードコピーとして出力される。後述するように、この表示出力もしくはプリント出力は、重み付け順及びクラス別に行うことができる。

【0068】次に、以上の構成よりなるデータベースシステムの作用を図7のフローチャートを参照しつつ系統的に説明する。

【0069】同図に示されるように、まず最初に、検索したい条件（属性と属性値）の入力が行われる（ステップ701）。その際に、入力画面上にクラス辞書の内容をグラフィック表示して、関係するクラスを選択できるようにすれば、データベースの構造及び内容を大まかに判断することができるので、より適切な検索条件の設定が可能になるであろう。なお、検索条件に相当するクラスがすでに存在するのであれば、そのクラス名を指定することにより検索条件を設定することができることは言うまでもない。

【0070】検索条件の入力が完了すると、その検索条件に含まれる属性がクラス辞書から検索される（ステップ702）。このとき、検索条件に含まれる属性がクラス辞書に存在しない場合には（ステップ703NO）、そのまま処理を終了するか（ステップ704NO）、あるいはそのような属性のサブクラスを新たに作成する（ステップ704YES、ステップ705）。サブクラスを作成するには、どのクラスのサブクラスになるかを決定し、そのサブクラスに含める属性を定義する。実データの検索には、作成したサブクラスが使用される。

【0071】次いで、検索条件に含まれる属性とその属性値とから実データが検索される。このとき、マージ属性が定義されかつマージインデックスが存在する場

合には(ステップ706YES)、そのファジイ属性を参照することにより実データの検索は高速に行われる(ステップ707)。これに対して、ファジイインデックスが作成されていない場合には(ステップ706NO)、該当するクラスの範囲内において実データの検索が行われる(ステップ708)。この場合でも、全件検索にはならないので、実データの検索は比較的は高速で行われる。

【0072】実データの検索が完了すると、検索されたデータは検索結果出力装置を介して例えば画像表示装置の画面上に表示されることとなる(ステップ709)。

【0073】次に、検索条件の具体的ないくつかの例を挙げて検索装置の動作を系統的に説明する。今仮に、検索条件として、背の高い人(クラス=人、属性=背丈、条件=高い)、を例にとることとする。この場合、従来のリレーショナルデータベース等でこのような検索を行おうとすると、まず最初に背の高い男という条件で検索を行い、次いで背の高い女という条件で検索を行うという2回の検索作業が必要になって、時間がかかることとなる。もしも、検索回数を省略しようとして、背の高い人で検索してから、その検索結果を男と女に分けようとする、男と女では背の高さの基準が異なるので、特に女の中で背の高い人が漏れてしまう虞があるからである。また、このような1回の検索で仮にうまく検索できても、男と女に分けるための煩雑な集計作業が必要になる。他方、検索条件(背の高い人)が必ずしも男と女で別々の検索を要求するとは限らないため、予めそのような検索条件に回答して性別検索をプログラムしておくことは実用性に欠ける。そこで、この例では前述したように、サブクラス(男、女)を用いてデータ検索を実行して検索結果を出力する場合と、それらのサブクラスを用いることなくクラス(人)を用いてデータ検索を実行して検索結果を出力する場合とを、ユーザが任意に選択可能とすることにより、使い勝手の向上を図っている。

【0074】この場合の検索動作を図8のフローチャートを参照しつつ説明する。検索条件である背の高い人(クラス=人、属性=背丈、条件=高い)が入力されると、クラス辞書からクラス(人)が検索される(ステップ801)。ここで、クラス辞書中にはクラス(人)は存在するため、クラスの追加は行われない。次いで、クラス別に出力するか否かの判定が行われる(ステップ802)。この判定は、ユーザよりその時点で入力された出力モード指定データあるいはユーザより初期設定された出力モード指定データに基づいて行われる。

【0075】ここで、クラス別に出力するものと判定された場合には(ステップ802YES)、クラス(人)にリンクの張られているサブクラス(男、女、子供)が順に検索され(ステップ803)、それらサブクラスに属するデータから検索条件に合致するデータが抽出されて、サブクラス毎にメモリに記憶される(ステップ80

4)。また、この検索時には、ファジイインデックスに相当する適合度も同時に記憶される。その後、全サブクラスの検索が終了するのを待って(ステップ805)、検索された結果は例えば図9に示される如く、サブクラス毎に分類されて表示される(ステップ807)。すなわち、サブクラス(男)の場合には、A、C、D、G、Hさんの中から、(背丈男:高い)に合致するA、C、D、Hさん^o 検索され、サブクラス(女)の場合には、B、E、F、Iさんの中から、(背丈女:高い)に合致するE、Iさんが検索され、サブクラス(子供)の場合には、C、F、Gさんの中から、(背丈子供:高い)に合致するCさんが検索される。ここで、重要なことは、図9から明らかなように、各サブクラス(男、女、子供)毎に検索出力されるデータは適合度の高い順にソートされて表示されることである。これは、図6にて説明したように、ファジイインデックスが適合度の高い順に予めソートされているからである。そのため、本発明にかかるデータ検索装置では、検索終了後にデータを適合度の高い順に並べ替える手間が不要になると言う利点がある。

【0076】これに対して、サブクラス別に出力することを希望しない場合には(ステップ802NO)、クラス(人)に属するデータ(A～Iさん)の中から(背丈人:高い)に合致するデータ検索が行われ(ステップ806)、得られたデータは適合度の高い順にソートされて表示される(ステップ807)。

【0077】次に、別の検索条件として、背の高い子供で米国人(クラス=子供、属性1=背丈、条件=高い、属性2=国籍、条件=米国人)を例にとることとする。先ず、上記の検索条件に合致するクラスがクラス辞書から検索される。クラス(子供)は存在するので、この場合にはクラスの追加生成は行われない。このとき、検索されるクラスは子供である。次いで、検索されたクラスの属性と条件との比較が行われる。クラス(子供)には属性(背丈)が定義されているので、検索にはクラス(子供)の属性が利用される。また、国籍は定義されていないので、親のクラスである人の属性(国籍)が利用される。その結果、背の高い子供として、子供に属するデータ(Cさん、Fさん、Gさん)の中から、国籍が米国であるCさんが最終検索結果として残され、このCさんが表示出力される。

【0078】次に、さらに別の検索条件として、背の高い夫婦(クラス=夫婦、属性=背丈、条件=高い)を例にとることとする。先ず、上記の検索条件に合致するクラスがクラス辞書から検索される。この場合、クラス(夫婦)が^o 存在しないので、検索結果なしで終了するか、あるいは新たにサブクラスを作成することとなる。サブクラスを作成するためには、キーとなる属性を定義する必要がある。ここでは説明のため、夫婦の定義を(男と女かつ同姓)と定義することとする。サブクラス

生成には、次の2つの方法が考えられる。第1の方法は、図10に示されるように、クラス(人)のサブクラスとするものである。この場合、キーとなる属性としては、性別(男)、性別(女)、名字(同)を定義することとなり、検索用の属性としては、背丈(夫)と背丈(婦)を定義することとなる。この場合、背丈(夫)と背丈(婦)については、既に定義されている背丈(男)と背丈(女)にリンクを張ってもよい。他方、第2の方法は、図11に示されるように、クラス(男)とクラス(女)のサブクラスとするものである。この場合には、キーとなる属性としては、名字(同)を定義するだけでよい。この場合は、他の属性は親のクラスであるクラス(男)とクラス(女)の属性を継承するので、定義する必要はなくなる。作成したサブクラスと実データとのリンクは、親のクラスに属するデータからキーとなる属性に適合したデータを検索し、それらにリンクを張ることになる。リンクを張るためには、一旦検索する必要があるため、最初の検索時にリンクを張ることで、サブクラスの作成時の処理を迅速化することができる。検索に際しては、先ず、同一の名字を持つAさんとEさん、BさんとHさん、そしてDさんとIさんが検索される。次に、背が高いという条件がつくので、それぞれAさん、Dさん、Hさんは背丈(男)の属性を利用して適合度を求める。また、Bさん、Eさん、Iさんについては、背丈(男)の属性を利用して適合度を求める。適合度を求めた結果が、

(夫)

Aさん 適合度=1.0

Dさん 適合度=0.7

Hさん 適合度=1.0

(婦)

Bさん 適合度=0.0

Eさん 適合度=0.5

Iさん 適合度=1.0

となったとすると、それぞれの夫婦間の適合度を演算して(演算子はMIN、MAX、算術平均など場合によって使い分ける)結果を出力することになる。例えば、MINを使用すると、

AさんEさん夫婦 適合度=0.5

BさんHさん夫婦 適合度=0.0

DさんIさん夫婦 適合度=0.7

となり、最終的に、DさんIさん夫婦及びAさんEさん夫婦が検索出力されることになる。

【0079】次に、クラス(子供)等のように、実データの属性(年齢)を所定のメンバシップ関数に照らして特定されるクラスの場合、実データの属性(年齢)の更新と共に当該クラスとそれに属する実データとの関係が変動してしまい、その都度データの再登録が必要となるという問題点がある。この問題に対する解決手段を図12を参照しつつ説明する。今仮に、図12に示されるよ

うに、クラス(人)の下には、サブクラス(男)並びにサブクラス(女)のほかに、データの属性(年齢)の更新とともに属否関係が変化する虞のあるサブクラスとして、サブクラス(子供)、サブクラス(青年)、サブクラス(老人)が存在するものと想定する。このような場合、本発明では、データの属性である年齢の更新がなされた場合、その属性値が更新された実データが直接に属するクラス(子供)の上位クラス(人)に属する全クラス(男、女、子供、青年、老人)のそれぞれについて、それぞれのクラスに特有の属性値で前記データ記憶装置に登録された実データに対して全件検索を実行し、それにより抽出されたデータと該当するクラスとの間にリンク関係を設定し直し、併せて、そのクラスのマージ属性についての当該実データの適合度を算出してファジインデックスをも生成する。そのため、データ属性の更新があっても、その都度リンクの張り替えが行われるのは、クラス(人)の属するデータの範囲に限定され、リンクの張り替えを迅速に完了することができる。

【0080】以上説明したように、本発明によれば、基本的にはオブジェクト指向型のデータベースシステムの基本原理を採用しているため、属性の定義は上位クラスから下位クラスへと継承されるので、すべてのクラスにて重複した定義を行う必要がなく、また、検索空間は関連するクラスのみに限定されることになり、全件検索することがないので検索速度を高速化することができる。また、サブクラスにはそのクラスに特有の属性を定義することができるので、状況依存性の問題を解決することができる。また、ファジインデックスを使用することができるので、検索条件にファジイ属性が含まれている場合でもその都度全件について適合度演算する必要がなく、その点からも高速検索が可能になる。また、ファジインデックスは適合度の順に並んでいるので、検索データは必然的に適合度の高いものから順に出力されることとなり、検索したデータを整理する必要がない。また、クラス辞書をグラフィック表示してガイドすることにより、データベースの構造をユーザに対して一目瞭然に理解させることができ、これにより検索のサポートを提供することができる。また、検索時にサブクラスを設定できるので、容易に検索条件を設定することができる。さらに、検索時にクラスを定義できるので、容易にデータ辞書の拡張ができる。

【0081】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、この発明によれば、オブジェクト指向型のデータベースにおける使い勝手を格段に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されたデータベースシステムの構成を概念的に示すブロック図である。

【図2】データ記憶装置内のデータ構造の一例を示す図である。

【図3】データ辞書及びデータ検索装置の詳細を示すブロック図である。

【図4】クラス辞書の構造を概念的に示す図である。

【図5】ファジイ辞書の一例を概念的に示す図である。

【図6】ファジイインデックスの一例を示す図である。

【図7】データベース検索装置の動作を概念的に示すフローチャートである。

【図8】データベース検索装置における検索モードをクラス別か親クラスかに切り替える処理を示すフローチャートである。

【図9】クラス別表示を選択した場合における表示画面の一例を示す説明図である。

【図10】サブクラス（夫婦）の作成例を示す説明図である。

【図11】サブクラス（夫婦）の作成例を示す説明図で*

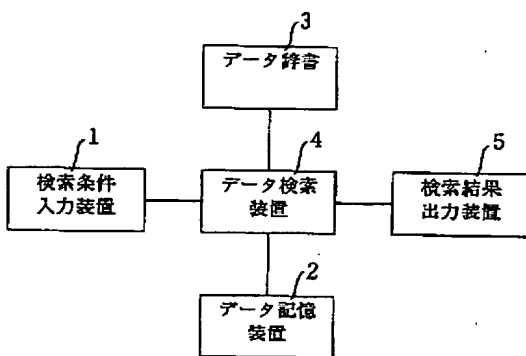
*ある。

【図12】属性（年齢）の更新時におけるリンク張り替え処理を説明するための図である。

【符号の説明】

- | | |
|----|----------------|
| 1 | 検索条件入力装置 |
| 2 | データ記憶装置 |
| 3 | データ辞書 |
| 4 | データ検索装置 |
| 5 | 検索結果出力装置 |
| 10 | 3 1 クラス辞書 |
| | 3 2 ファジイ辞書 |
| | 3 3 ファジイインデックス |
| | 4 1 クラス辞書検索装置 |
| | 4 2 実データ検索装置 |
| | 4 3 クラス生成装置 |

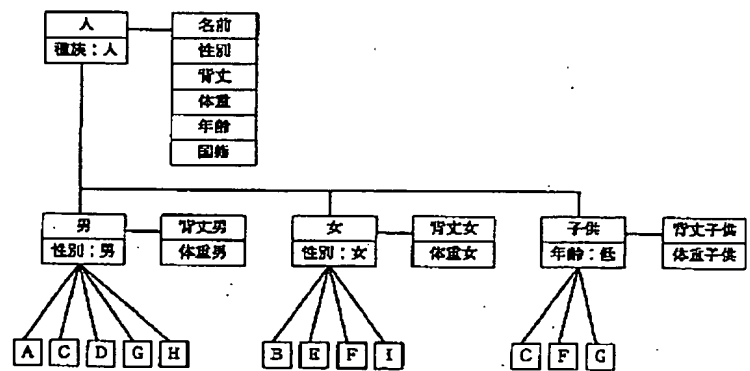
【図1】



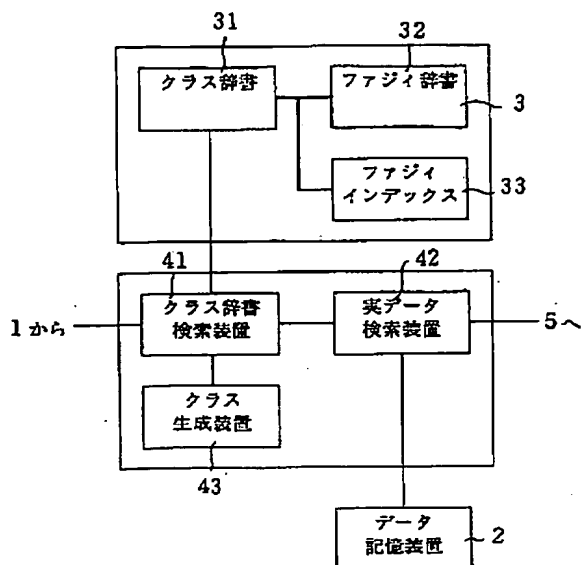
【図2】

| 名前 | 種族 | 性別 | 背丈 | 体重 | 年齢 | 国籍 | 名字 |
|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| A | 人 | 男 | 175 | 70 | 28 | 日本 | L |
| B | 人 | 女 | 140 | 48 | 19 | 日本 | N |
| C | 人 | 男 | 166 | 26 | 12 | 米国 | O |
| D | 人 | 男 | 170 | 66 | 36 | 日本 | M |
| E | 人 | 女 | 158 | 50 | 22 | 米国 | L |
| F | 人 | 女 | 120 | 33 | 10 | 日本 | P |
| G | 人 | 男 | 105 | 22 | 6 | 米国 | Q |
| H | 人 | 男 | 182 | 76 | 23 | 日本 | N |
| I | 人 | 女 | 161 | 52 | 26 | 日本 | M |

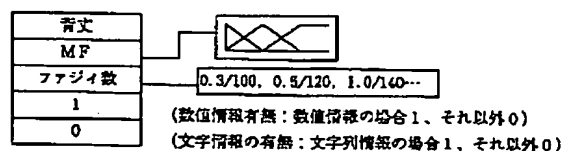
【図4】



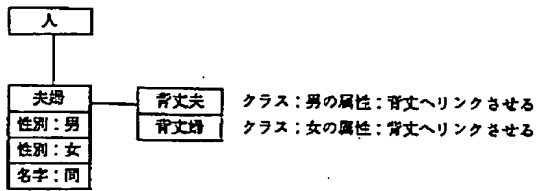
【図3】



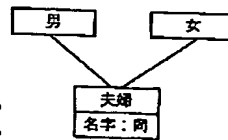
【図5】



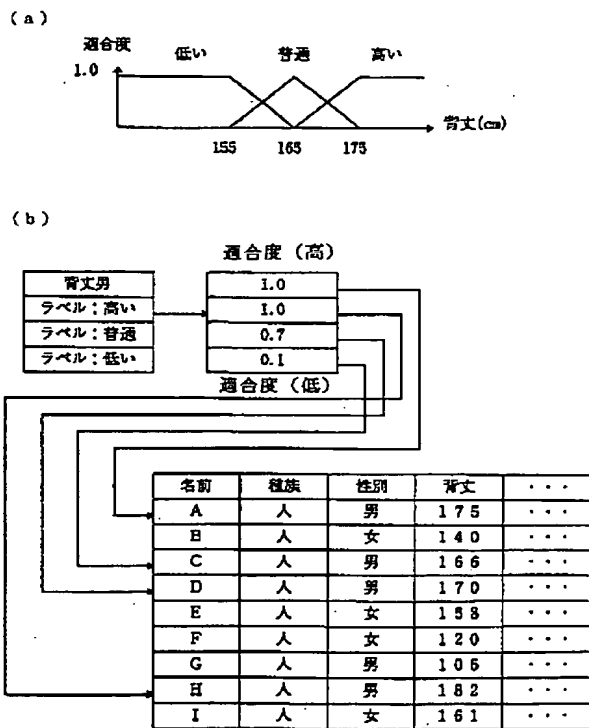
【図10】



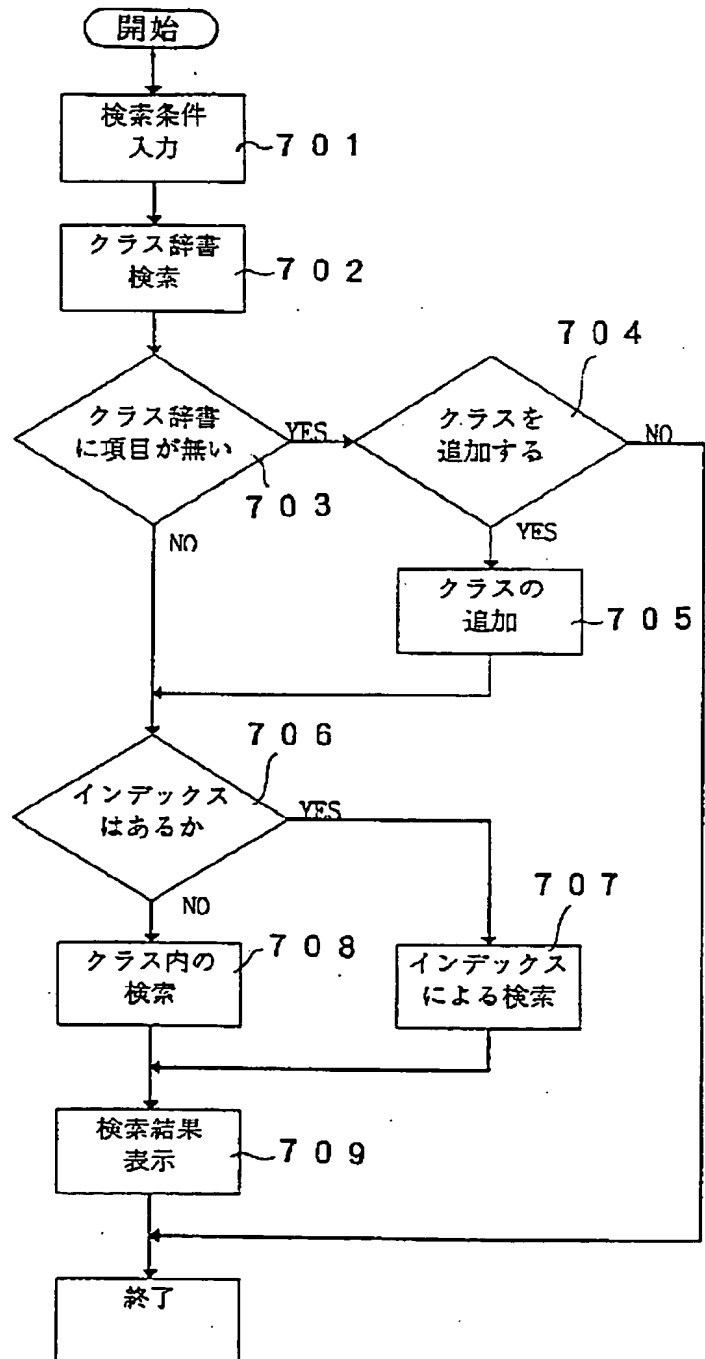
【図11】



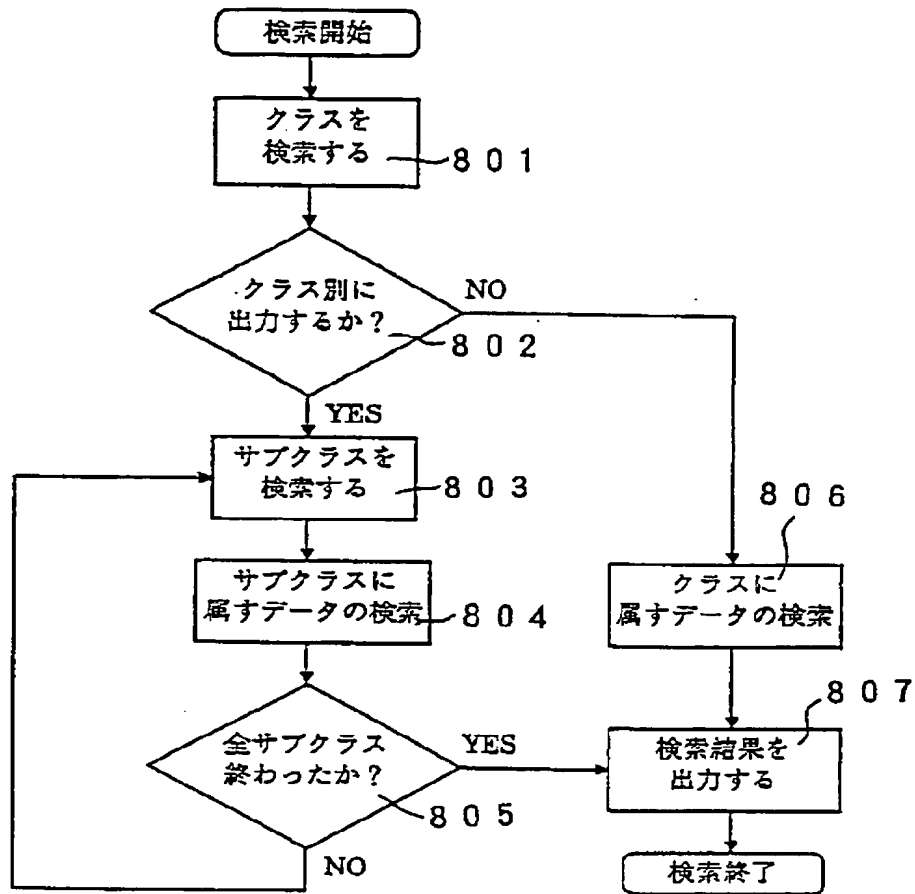
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

| クラス：男 | | | |
|-------|----|-----|-----|
| 名前 | 性別 | 背丈 | 適合度 |
| H | 男 | 182 | 1.0 |
| A | 男 | 175 | 1.0 |
| D | 男 | 170 | 0.7 |
| C | 男 | 166 | 0.1 |

| クラス：女 | | | |
|-------|----|-----|-----|
| 名前 | 性別 | 背丈 | 適合度 |
| I | 女 | 161 | 1.0 |
| E | 女 | 158 | 0.8 |

| クラス：子供 | | | |
|--------|----|-----|-----|
| 名前 | 性別 | 背丈 | 適合度 |
| C | 男 | 166 | 1.0 |

【図12】

